

## エージェント機能を取り入れた生涯学習支援情報ネットワーク

高橋 利行

### 1. 本論文の目的

現在では、人々の生活や学習の中で、情報あるいは情報ネットワークを活用するといったことは、ほぼ日常的に行われるようになってきている。そのような中で、人々の生涯学習の支援を考えた場合、情報の面からはどのような仕組みを作っていくことが求められるのかを明らかにしていくことは、重要な課題の一つであるということができよう。

また、最近では、情報技術の発展にどのように対応していくかということが、人々の生活・学習にとって避けては通れない課題となってきたということができよう。筑波大学生涯学習学研究室が行った調査<sup>(1)</sup>でも、電子図書などの普及に対する賛成の比率が55.3パーセント、オンディマンド型の講座の提供に対する賛成の比率が69.0パーセントとなっているなど、生涯学習支援の分野でも情報技術の発展を積極的に取り入れていくことが必要となっている。

コンピュータ利用におけるネットワーク環境に目を向けると、さまざまなコンピュータ資源へのアクセスが容易となり、それぞれのマシンに固有に構築されたデータベースや知識システムの相互利用ができる環境が整備されてきている。このようなネットワーク環境を生かしたより高度の知識・情報処理システムの構築、これらの資源を有効に活用するユーザ支援作業の充実、さらに知識や機能を分散管理しつつ高度の機能を実現する協調作業環境の発展などが現実的な課題として登場して

きた<sup>(2)</sup>といわれている。そこで、注目されているものにエージェント<sup>(3)</sup>があり、生涯学習支援情報ネットワーク<sup>(4)</sup>の構築にあたっても、このエージェント機能を取り入れていくことが必要かつ有効であると考えられる。

そこで、本論文では、まず、学習者の側からみれば、どのような生涯学習支援情報ネットワークの構築が求められるのかを明らかにしていくために、学習者には、生涯学習支援情報ネットワークの利用に対して、どのようなニーズや問題点があるのかを検討し、その一端を明らかにすることを第一の目的とする。次に、生涯学習支援情報ネットワークにエージェント機能を入れる場合に、どのような生涯学習支援情報ネットワークとなることが考えられるか、また、そのようなネットワークを利用して行われる学習の在り方はどのようなものになるかを明らかにすることを第二の目的とする。

### 2. 研究の方法

#### (1) 学習者のニーズや問題点を検討するための方法

学習者のニーズや問題点を明らかにするためには、学習者を対象として実際に調査を実施することが最も直接的な方法であり、かつ、必要なこととなるであろう。しかし、ここでは、まず、そのような調査を実施する前段階として、以下のような項目と表現法を設定し、融合規則<sup>(5)</sup>を用いて、これらの項目間にどのような関連があると考えられるのかを検討し、特に、YとZの項目について、どのようなニー

ズや問題点が導出される可能性があるのかをみていくことにしたい。

#### ①項目の設定

設定した項目は次の通りである。

X：学習者の属性、学習経験、学習関心などに関する項目

$x_1$  年齢  $x_2$  性別  $x_3$  職業  $x_4$  学習経験  $x_5$  学習関心・・・など<sup>(6)</sup>

Y：情報機器などに関する項目

$y_1$  情報機器操作の経験度  $y_2$  情報機器操作の熟練度  $y_3$  使用する情報機器の性能・・・など

Z：生涯学習支援情報の利用状況と利用希望に関する項目

$z_1$  利用状況

$z_{11}$  現在利用している生涯学習支援情報の種類

$z_{12}$  現在利用している生涯学習支援情報の入手方法

$z_2$  利用希望

$z_{21}$  希望する生涯学習支援情報の種類

$z_{22}$  希望する生涯学習支援情報の入手方法・・・など

#### ②表現法の設定

まず、 $x_1$  から  $z_{22}$  などのそれぞれがどういう状態にあるかを表すために、 $x_1(a)$  や  $z_{22}(a)$  といった表現法を用いることにする。いくつか例をあげると、「情報機器操作の熟練度が高い」ということは  $y_2$  (高い) と表わされ、性別が男性であれば、 $x_2$  (男)、女性であれば、 $x_2$  (女) と表されることになる。

次に、学習者のニーズや問題点を表すためには、ニーズをN、問題をMとして、 $N(F(a))$  で  $F(a)$  へのニーズがあることを、 $M(F(a))$  で  $F(a)$  が問題となることを表すことにする。ここで、Fには先に示した項目の中のYとZの各項目が入ることになる<sup>(7)</sup>。例えば、 $N(y_2$  (高い)) とした場合、これは「情報機器操作の熟練度が高いことへのニーズがある」つまり、情報機器の操作の熟練度

を上げたいというニーズを表していることになる。また、 $M(y_2$  (低い)) とした場合は、「情報機器操作の熟練度が低いことが問題となる」ということを表していることになる。

#### (2) エージェント機能の導入を検討するための方法

ここでは、まず、学習のステップとそこで求められる生涯学習支援情報の種類との組み合わせを考え、それに具体的な学習の特徴を加えることによって、学習のタイプを想定していく(以下の①を参照)。そこに、②にあげるエージェント機能を導入することを考え、その場合に、どのような効果が期待されるかを③にあげる観点から評価していくことにする。

##### ①学習のタイプの想定の方法

学習のステップについては次の7つのステップから考え<sup>(8)</sup>、生涯学習支援情報の種類については4つに分類して、それぞれ以下のように表す。

ア. 学習のステップ： $S(x)$

$= \{x \mid x_1$  (学習テーマの設定),  $x_2$  (学習メニューの作成・修正),  $x_3$  (マルチメディア型学習),  $x_4$  (伝統型学習),  $x_5$  (学習成果の評価・認定),  $x_6$  (新しい学習課題の発見),  $x_7$  (学習成果の活用))

イ. 生涯学習支援情報の種類： $I(y)$

$= \{y \mid y_1$  (学習機会等の案内情報),  $y_2$  (学習の内容情報),  $y_3$  (学習のアドバイス情報),  $y_4$  (学習成果の評価・活用支援情報))

そして、これらの学習のステップとそこで求められる生涯学習支援情報の種類の組み合わせについては、それぞれ1個ずつの組み合わせにとどまらず、それぞれ複数個同士の組み合わせまで考えられるので、その組み合わせには非常に多くのパターンがあることになる。そこで、ここでは、これらをまとめて、 $S(x) \otimes I(y)$  の形で表すことにする<sup>(9)</sup>。ここに、具体的な学習の特徴を加えて、学習の

タイプを想定していくわけであるが、ここでは、(a) 情報処理関連技術利用の必要性の度合い、(b) 学習者の単純作業の必要性の度合いの2つを取り上げ、学習のタイプを考えることとする。(a)の情報処理関連技術利用の必要性の度合いというのは、パソコンの操作など、情報の処理にかかわる知識や技術を、学習を進めていく上でどの程度利用する必要が出てくるのかということで、度合いが高いというのは、多くの知識、技術を利用することが必要とされることを表している。例えば、単純にワープロソフトを使って文字だけを入力するのに比べて、デジタルカメラを使って、画像も取り込み、そこへ音声も入れたものを作成しようとするような場合には、度合いが高いということになる。次に、(b) 学習者の単純作業の必要性の度合いというのは、特に高度な知識や技術というわけではなくても、単純な作業などが学習を進めていく上でどの程度必要とされるかということで、度合いが高いというのは、そのような作業の積み重ねや繰り返しが多く必要とされることを表している。例えば、ホームページの検索などをして、出てきた結果の一つ一つに実際に入って、その中に求めている情報があるかないか確認していくような作業を考えると、そのような作業を多く必要とするほど、この度合いは高いということになる。なお、この(a)と(b)の2つは、いずれもその度合いが高くなると学習の阻害要因となることがあると考えられるものである。

## ②生涯学習支援情報ネットワークに取り入れることを考えるエージェント機能

エージェントの分類の仕方には、さまざまなものがあり、今のところ、必ずしも様に分類できるものではないため、ここでは、特に重要と考えられる知的エージェント、インターフェースエージェント、モバイルエージェントの3つについて検討していくことにする。それぞれの機能を簡単に説明しておくと、知的エージェントの機能とは、自律的な問題解

決や学習の機能であり、インターフェースエージェントの機能とは、ユーザとタスクに関するコミュニケーションを行う機能であり、モバイルエージェントの機能とは、ネットワーク内を動き回りながらタスクを実行する機能である<sup>(10)</sup>。これらのエージェントの機能は、人間の体の部分にたとえると理解しやすくなるが、知的エージェントは仕事を考えたり実行したりする頭や手に、インターフェースエージェントは、ユーザと会話するための耳や口に、モバイルエージェントは動き回るための足にたとえられるものである。

## ③エージェント機能を取り入れた場合の効果を評価する観点

エージェント機能を取り入れた場合の効果を評価する観点としては、次の3つを取り上げる。

- ア. 学習者にとっての効率（学習者の時間を節約できる、学習者の労力・手間が減るなど）
- イ. 学習者のニーズの充足度（学習者のニーズによりあったものになる、ニーズをより満たすなど）
- ウ. 生涯学習支援情報ネットワーク活用度の格差（生涯学習支援情報ネットワークを使いこなすことができる人とできない人との間の生涯学習支援情報ネットワーク活用度の格差を埋めるなど）

## 3. 検討結果

### (1) 学習者の抱えるニーズや問題点

ここでは、先に、研究の方法(1)で述べたような項目と表現法を用いて、YとZに関して、どのようなニーズや問題点があるのかを具体的に検討していくことにする。まず、融合規則をあてはめる前の基本となる式を立てていくことになるが、立式の手順は次のようなものである。例えば、「情報機器操作の経験度が低いならば、多様な種類の生涯学習支援情報を入手するには問題がある」という

ことは、先の記号と表現法を用いると、 $y_1$  (低い)  $\supset M(z_{11}$  (多様)) と表されることになる。この含意の形で表されたものを変換すると、論理的に同値である次の (式 1) が導かれることになる。

$$\neg y_1 (\text{低い}) \vee M(z_{11} (\text{多様})) \cdots (\text{式 1})$$

同様にして、(式 2)、(式 3) を導くことができるが、ここでは、含意の形から変換する過程は省略し、変換後の式のみを示し、各式の下にその式がどういうことから出てきたものか簡単な説明を加えておくことにする。

$$\neg y_2 (\text{低い}) \vee M(z_{12} (\text{難しい})) \vee N(z_{22} (\text{簡単})) \cdots (\text{式 2})$$

(これは、「情報機器操作の熟練度が低いならば、生涯学習支援情報の入手方法が難しいということが問題となったり、より簡単な入手方法へのニーズを持ったりする」ことから出てくるものである。)

$$\neg y_3 (\text{遅い}) \vee \neg z_{11} (\text{内容情報}) \vee M(y_3 (\text{遅い})) \cdots (\text{式 3})$$

(これは、「通信速度が遅いような機器環境で、現在も (重い画像などを含むような) 学習の内容情報を入手しているならば、通信速度が遅いことは問題となる」ことから出てくるものである。)

このような式は、Y (情報機器などに関する項目) と Z (生涯学習支援情報の利用状況と利用希望に関する項目) のそれぞれについて、何通りも作ることができるが、ここでは、ひとまず、Y の項目についてのみ、必ず M (問題点) を含む形で作ったものを 3 つあげるにとどめておく。

次に、上記の (式 1) から (式 3) にあわせて、以下の (式 4) から (式 6) を立てていく。まず、 $y_1$  の情報機器操作の経験度は、経験度が高い人も低い人もいるので、

$$y_1 (\text{高い}) \vee y_1 (\text{低い}) \cdots (\text{式 4})$$

となる。次に、 $y_2$  の情報機器操作の熟練度についても、同様に、熟練度が高い人も低い人もいるので、

$$y_2 (\text{高い}) \vee y_2 (\text{低い}) \cdots (\text{式 5})$$

となる。さらに、 $y_3$  の使用する情報機器の

性能 (ここでは端末の性能、通信速度を含めて) については、速いものも遅いものもあるので、

$$y_3 (\text{速い}) \vee y_3 (\text{遅い}) \cdots (\text{式 6})$$

となる。

この (式 1) から (式 6) までに、融合規則をあてはめると、以下の (式 7) から (式 9) が導出できる。(式 1) と (式 4) からは、

$$M(z_{11} (\text{多様})) \vee y_1 (\text{高い}) \cdots (\text{式 7})$$

が出てくる。これは、学習者が抱える問題点として、「多様な種類の生涯学習支援情報を入手するということは難しい」ことがあるということが存在する可能性があることを表しており、しかも、この問題点は、 $y_1$  の情報機器操作の経験度の高さに関連があることを示している。また、(式 2) と (式 5) からは、

$$M(z_{12} (\text{難しい})) \vee N(z_{22} (\text{簡単})) \vee y_2 (\text{高い}) \cdots (\text{式 8})$$

が出てくる。これは、生涯学習支援情報の入手方法が難しいということを学習者が問題点として抱えているか、より簡単な入手方法へのニーズを持っている可能性があることを表しており、しかも、この問題点やニーズは、 $y_2$  の情報機器操作の熟練度と関連があることを示している。そして、(式 3) と (式 6) からは、

$$\neg z_{11} (\text{内容情報}) \vee M(y_3 (\text{遅い})) \vee y_3 (\text{速い}) \cdots (\text{式 9})$$

が出てくる。これは、通信速度が遅いという問題を抱えている可能性があることを示しており、この問題点と関連があるのは、 $\neg z_{11}$  (内容情報)、つまり、重い画像などを含むような学習の内容情報を入手しないということや、 $y_3$  (速い)、つまり、通信速度が速いものを使用するということであることを示している。そして、同時に、 $\neg z_{11}$  (内容情報) と  $y_3$  (速い) は、 $M(y_3 (\text{遅い}))$  という問題点を解決するための方法の一つにもなるということも、ここから分かることになる。上記の (式 7)、(式 8) でも同じく、導出された式で、問題点やニーズと関連のあるものとして入っている内容は、ちょうど、その問題点や

ニーズを解決するための方法を示す手がかりとなっている。

ここで、(式1) から (式9) までに出てきたニーズや問題点は、あえてこのような検討を行わなくても容易に想定されるものであるともいえるであろう。しかし、なぜ、学習者のニーズや問題点を明らかにするのかという目的を考えると、それは、その問題点を解決し、ニーズに応えることができるような生涯学習支援情報ネットワークの構築につながっていくことであるので、このような検討を重ねていくことで、ニーズや問題点を明らかにするだけでなく、その解決のためのネットワーク構築への手がかりも同時に得られるようになると思えば、このような検討方法を開発し、さらに様々な式を立てて検討を行うことにも意義があると思えることができるであろう。

## (2) エージェント機能を取り入れた生涯学習支援情報ネットワーク

ここでは、まず、学習のタイプごとにエージェント機能を取り入れた場合にどのような生涯学習支援情報ネットワークとなるかが考えられるか、また、それを利用して行われる学習の具体例と先に示した3つの観点からの評価をまとめた表1を説明することにしよう。表の左側では、研究の方法の(2)で述べた学習のステップとそこで求められる生涯学習支援情報の種類の組み合わせを表す  $S(x) \otimes I(y)$  に、(a)と(b)を、さらに  $\otimes$  で結ぶことによって、学習のタイプを表している。(a)(b)の度合いには、それぞれ高いもの、低いものが様々あることになるが、この度合いと、 $x$ 、 $y$ のそれぞれに、具体的にどのようなものが入るかということから、表の右側に例1、例2をあげている。

表1 学習のタイプとエージェント機能が入った生涯学習支援情報ネットワーク、それを利用した学習の例

学習のタイプ $\{S(x) \otimes I(y)\}$	どのような生涯学習支援情報ネットワークとなることが考えられるか、生涯学習支援情報ネットワークを利用して行われる学習の例と3つの観点からの評価
<p>高い ↑</p> <p><math>\otimes(a)</math> 情報処理関連技術 利用の必要性の度 合い</p> <p>↓ 低い</p>	<p>例1 (a)の度合いが高いような学習で、マルチメディア型学習のステップ(<math>x_1</math>)で、学習の内容情報(<math>y_2</math>)と学習のアドバイス情報(<math>y_3</math>)を求めるような場合に、どのエージェントを入れた生涯学習支援情報ネットワークが考えられるか。 →知的エージェントとモバイルエージェントを入れることが考えられる。 (具体例) 画像や音声をネットワーク上のさまざまな場所からもってきて、自分の作成した文章などと組み合わせて、1つのテキストに編集・加工したいが、その際に、画像や音声だけでなく、編集・加工の方法などに関するアドバイスなどもあわせて入手したい。このような場合に、学習者は必要な情報をどこからもってくればよいかわからなくても、知的エージェントとモバイルエージェントが、必要な情報を、自ら判断し、あちこちから集めてきてくれ、集まった情報の編集・加工も簡単にできるようになる。 (評価) 効率=○、充足度=○、活用度の格差=○</p>
<p>高い ↑</p> <p><math>\otimes(b)</math> 学習者の単純作業 の必要性の度 合い</p> <p>↓ 低い</p>	<p>例2 (b)の度合いが高いような学習で、学習メニューの作成・修正のステップ(<math>x_2</math>)で、学習機会等の案内情報(<math>y_1</math>)と学習のアドバイス情報(<math>y_3</math>)を求めるような場合に、どのエージェントを入れた生涯学習支援情報ネットワークが考えられるか。 →インターフェースエージェントを入れることが考えられる。 (具体例) 地域に数多くある各生涯学習関連施設の各週のイベント情報をそれぞれ収集し、その中から興味のあるものだけをピックアップしたりリストを作成して、学習グループのメンバーがどれくらい参加できるのかスケジュールの調整をしたい。このような場合に、学習者が個々の施設の情報を収集し、ピックアップし、メンバーそれぞれと連絡を取るというような作業を行わなくても、インターフェースエージェントが、イベント情報の収集、学習者の好みに合った情報のピックアップ、メンバー間のスケジュール調整を行ってくれることが可能なので、多くの作業をインターフェースエージェントに任せることができるようになる。 (評価) 効率=○、充足度=○、活用度の格差=○</p>

\*ここでは、(a)(b)それぞれについて、度合いが高いもののみについて例としてあげているが、度合いが低い場合には、度合いが高いときの例と同じエージェントの機能を利用するかしないかを、必要に応じて選択し、利用するようにしていけばよいことになるであろう。

まず、例1は、(a)の度合いには、高いが入り、xにはx<sub>1</sub>が入り、yにy<sub>2</sub>とy<sub>3</sub>が入った場合である。それは、つまり、情報処理関連技術利用の必要性の度合いが高いような学習で、マルチメディア型学習のステップで、学習の内容情報と学習のアドバイス情報を求めるような場合ということになる。このようなときに、どのエージェントを入れた生涯学習支援情報ネットワークが考えられるかということになると、例えば、知的エージェントとモバイルエージェントを入れることが考えられる（このことが表中では、例1の下への以下に示されている）。さらに、その具体例としてあげられているのは、画像や音声をネットワーク上のさまざまな場所からもってきて、自分の作成した文章などと組み合わせて、1つのテキストに編集・加工したいが、その際に、画像や音声だけでなく、編集・加工の方法などに関するアドバイスなどもあわせて入手したいというような場合に、学習者は必要な情報をどこからもってくればよいかわからなくても、知的エージェントとモバイルエージェントが、必要な情報を、自ら判断し、あちこちから集めてきてくれ、集まった情報の編集・加工も簡単にできるようになる、ということである。そうすると、知的エージェントとモバイルエージェントを取り入れた場合には、学習者は、どのような情報が欲しくて、それをどのように編集・加工したいのかをエージェントに伝えるだけで、それを自分でやろうとすれば、多くの情報処理関連技術を利用しなければならないようなことでも、エージェントに代行してもらうことができるようになるわけである。その場合、3つの観点からの評価を行うと、実際に端末を操作して、作業を行う時間や手間は大きく節約でき、効率はよくなるといえる（表中では、よい評価を○で表している）。ニーズの充足度に関しても、バラバラにあった情報から1つのテキストに編集・加工するというニーズが満たされるようになる。また、活用度の格差については、自分では編集・加工の操作はできな

かった人でも、エージェントが代行することで、編集・加工ができるようになるので、格差は埋まることになり、3つの観点いずれについてもよい評価が得られることになる。

同様に、例2をみると、(b)の度合いが高いような学習で、学習メニューの作成・修正のステップで、学習機会等の案内情報と学習のアドバイス情報を求めるような場合には、例えばインターフェースエージェントを入れることが考えられることになる。その具体例としては、地域に数多くある各生涯学習関連施設の各週のイベント情報をそれぞれ収集し、その中から興味のあるものだけをピックアップしたりリストを作成して、学習グループのメンバーがどれくらい参加できるのかスケジュールの調整をしたい、というようなことが考えられる。このような場合に、学習者が個々の施設の情報を収集し、ピックアップし、メンバーそれぞれと連絡を取るというような作業を行わなくても、インターフェースエージェントが、イベント情報の収集、学習者の好み合った情報のピックアップ、メンバー間のスケジュール調整を行ってくれることが可能なので、多くの作業をインターフェースエージェントに任せることができるようになるわけである。この場合を評価すれば、もちろん効率はよくなり、ニーズの充足度についても、情報収集、ピックアップ、スケジュール調整と様々なやりたいことができるようになる。また、活用度の格差については、単純作業の場合には、格差はもともとあまり大きくはないともいえるが、エージェントによって、格差が余計に広がることは考えにくいので、これについてもここでは○としてある。

このような例は、様々にあげることができるものであるが、表1の下にあるように、ここでは、(a)(b)それぞれについて、度合いが高いもののみを取り上げた。それは、度合いが低い場合については、度合いが高いときの例と同じエージェントの機能を利用するかしないかを必要に応じて選択し、利用するようにしていけばよいことになるであろうと思

われるからである。

このような検討をしていくと、エージェント機能を取り入れた生涯学習支援情報ネットワークを利用して行われる学習の在り方はどのようなものになるかという第二の目的に対する答えとして、

- ・これまで学習者自身の手で行っていた「学習のための準備的な」作業・操作の多くから解放される（これまで、その作業・操作にかけていた時間を学習そのものにあてることが可能となる）。
- ・生涯学習支援情報ネットワークの利用に関する知識や技術の高さに関係なく、誰にでもやりたいことができるようになる（これまで、操作等がうまくできないという理由から、あきらめずにすむようになる）。

といったことがあげられるであろう。

#### 4. 今後の課題

上述の第二の目的に対する答えは、ひとことでは、誰にでも使える仕組みで、学習者の時間や労力の節約がもたらされるということになるが、そんな夢のようなことが本当にできるのか、という疑問も当然でてくるであろう。その点について、今後の課題とも関わって付け加えれば、どういうことができるような仕組みとして生涯学習支援情報ネットワークを構築したいというニーズさえ明らかにできれば、コストの面や、その他いくつかの面で問題はあがあるが、単純に技術的な面からみると、実現は可能のところまでできているということができると思われる。そこで、今後の課題としては、どのようなニーズがあるのかということを明らかにするために、ここで行った研究の方法（１）、（２）のそれぞれからさらに詳細な検討をし、それをもとに調査を実施するなどしていくことが必要となるであろう。そして、その調査の結果に基づいて、再度今回のような分析を行うことが必要と思われる。

また、ここで、コストの面の他にもいくつ

かの問題があるとしたが、それは、プライバシーの保護や、セキュリティの問題などということになってくるであろう。そのため、生涯学習支援情報ネットワークにさまざまなエージェント機能を取り入れて、多くのことが機械的にできるようになっていっても、どうしても、学習相談員などの、人が介在することが求められる部分は残るということになっていくのではないかと考えられる。このようなことに関して検討していくことも今後の課題の一つということができるであろう。

#### （註）

（１）この調査は、平成11年度に、財団法人・文教協会の研究助成金の交付を受けて行われたもので、その結果は、筑波大学生涯学習学研究室『生涯各期の学習におけるマルチメディア活用に関する調査報告書』（平成12年4月）にまとめられている。調査の対象は、教育情報衛星通信ネットワーク（エルネット）による子ども放送局、大学遠隔公開講座（オープンカレッジ）の受信可能な施設の利用者で、特に成人を対象とした調査では、全国から30施設を有意抽出し、各施設30人、合計900人に調査を依頼したものである。調査は、平成12年1月22日から2月10日にかけて実施され、調査の方法は郵送法と配付回収法の併用で、有効回収率は50.4パーセントとなっている。

付表1 性別にみた電子図書などの普及に対する意見 (%)

	賛成	どちらでもない	反対	無記入	計
全体	55.3	33.5	5.3	5.9	100.0
男	63.4	26.6	5.0	5.0	100.0
女	48.9	38.4	5.5	7.2	100.0

付表2 性別にみたオンディマンド型の講座の提供に対する意見 (%)

	賛成	どちらでもない	反対	無記入	計
全体	69.0	23.3	1.3	6.4	100.0
男	72.4	20.6	2.0	5.0	100.0
女	66.7	24.5	0.8	8.0	100.0

- (2) 前田隆、青木文夫『新しい人工知能〔発展編〕』オーム社、2000年、p.169
- (3) エージェントとは、コンピュータネットワークなどをより効果的に利用しようとするときに、人間であるユーザが必要とされる複雑な操作や処理のすべてを与えるのではなく、それらの複雑なタスクをユーザの代わりに実行し、ユーザを支援するような代理人（代行者）を指す用語であるが、特にコンピュータ上で実現されるある種の機能を遂行するソフトウェアとして実現されるものを指すことが多い（同上、p.168などを参照）。
- (4) 生涯学習支援情報、および生涯学習支援情報ネットワークについては、拙稿「生涯学習支援情報ネットワーク最適化の理論的検討―可達性の観点から―」（日本生涯教育学会『日本生涯教育学会論集・19』1998年、pp.9-16）、「マルチメディアを活用した学習のための生涯学習支援情報ネットワーク」（日本生涯教育学会『日本生涯教育学会論集・20』1999年、pp.55-61）、「生涯学習支援情報の検索機能についての検討」（日本生涯教育学会『日本生涯教育学会論集・21』2000年、pp.89-96）などを参照されたい。
- (5) ここで、導出に用いている考え方は融合規則であるが、融合規則（resolution rule）とは、 $p \vee q$  と  $\neg p \vee r$  から  $q \vee r$  を推論することができるというものである。この resolution は導出、分解などと訳されることもある（細野敏夫『情報科学の基礎』コロナ社、2000年、pp.145-146、前掲『新しい人工知能〔発展編〕』pp.38-42などを参照）。
- (6) 最後に、「など」とつけてあるのは、今後調査の実施にいたるまでに、他のものを追加していくことや、逆に、ここにあがっているものでも削除していくことなどがあるかもしれないからであり、Y、Zに関しても同様である。
- (7) 今後、場合によっては、Xの項目が入ってくることが出てくるかもしれないが、今回の検討では、YとZとした。
- (8) ここでの学習のプロセスとその各ステップの考え方は、日本生涯教育学会第18回大会（1997年）で、山本恒夫が発表したものに基づいている。
- (9) この表し方で、⊗は線型論理の記号で両方同時に成り立つことを表すものである（竹内外史『線型論理入門』日本評論社、1995年を参照）。また、ここでは、単一化（複数の同一の述語を持つ原子式に対して、対応する変数を別の項で置換することにより、一致させること（前掲『新しい人工知能〔発展編〕』p.41）の考え方も流用している。
- (10) 前掲『新しい人工知能〔発展編〕』の第6章などを参照。